

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of	:	
	:	
<b>Wei-Pang HUANG</b>	:	Group Art Unit: Not Yet Assigned
	:	
Application No.: Not Yet Assigned	:	Examiner: Not Yet Assigned
	:	
Filed: October 24, 2003	:	

For: **AN ACTIVE MATRIX ORGANIC ELECTROLUMINESCENCE DISPLAY DEVICE**

**CLAIM TO PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119**

Assistant Commissioner of Patents  
P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

Pursuant to the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55, Applicant claims the right of priority based upon **Taiwanese Application No. 092119704 filed July 18, 2003.**

A certified copy of Applicant's priority document is submitted herewith.

Respectfully submitted,

By:

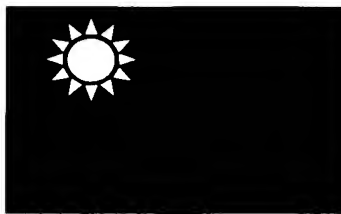


Bruce H. Troxell  
Reg. No. 26,592

**TROXELL LAW OFFICE PLLC**  
5205 Leesburg Pike, Suite 1404  
Falls Church, Virginia 22041  
Telephone: (703) 575-2711  
Telefax: (703) 575-2707

Date: October 24, 2003

07117



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，

其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 07 月 18 日  
Application Date

申請案號：092119704  
Application No.

申請人：友達光電股份有限公司  
Applicant(s)

局長  
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 8 月 21 日  
Issue Date

發文字號：09220839690  
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	主動式驅動有機電激發光顯示器結構
	英 文	
二、 發明人 (共1人)	姓 名 (中 文)	1. 黃維邦
	姓 名 (英 文)	1.
	國 籍 (中 英 文)	1. 中華民國 TW
	住 居 所 (中 文)	1. 新竹市明湖路400巷68弄4號
	住 居 所 (英 文)	1.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中 文)	1. 友達光電股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英 文)	1.
	國 籍 (中 英 文)	1. 中華民國 TW
	住 居 所 (營 業 所) (中 文)	1. 新竹市科學工業園區力行二路1號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住 居 所 (營 業 所) (英 文)	1.
	代 表 人 (中 文)	1. 李焜耀
	代 表 人 (英 文)	1.



四、中文發明摘要 (發明名稱：主動式驅動有機電激發光顯示器結構)

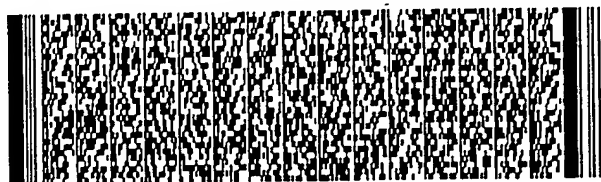
一種發光亮度穩定之主動式驅動有機電激發光顯示器結構。此種主動式驅動有機電激發光顯示器包括一薄膜電晶體(TFT)結構和一有機發光二極體結構，藉由改良TFT之保護層結構，降低TFT的漏電流，使有機發光二極體(OLED)的發光亮度維持穩定。

五、(一)、本案代表圖為：第\_\_\_五\_\_\_\_\_圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

1 薄膜電晶體(TFT)	2 有機發光二極體
11 閘極金屬	12 介電絕緣層
13 源/汲極金屬	14 非晶矽層
21 氧化銦錫電極(ITO)	15 摻雜非晶矽
22 有機發光層	26 保護層

六、英文發明摘要 (發明名稱：)



四、中文發明摘要 (發明名稱：主動式驅動有機電激發光顯示器結構)

261, 262 兩層結構

23 陰極電極

六、英文發明摘要 (發明名稱：)



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

無

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

無

寄存號碼：

☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。



## 五、發明說明 (1)

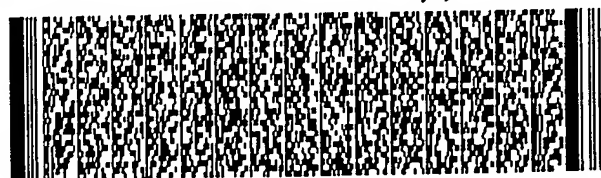
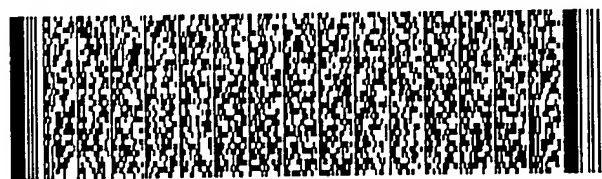
### 發明所屬之技術領域：

本發明係關於一種有機電激發光顯示器結構，尤指一種降低薄膜電晶體的漏電流，以維持主動式驅動有機發光二極體 (OLED) 發光亮度的結構。

### 先前技術：

有機電激發光顯示器 (Organic Electroluminescence Display) 又稱為有機發光二極體 (Organic Light Emitting Diode; OLED) 顯示器，由於其擁有高亮度、螢幕反應速度快、輕薄短小、全彩、無視角差、不需液晶顯示器式背光板以及節省燈源及耗電量的優點，因此可率先取代扭曲向列 (Twist Nematic; TN) 與超扭曲向列 (Super Twist Nematic; STN) 液晶顯示器的市場，並進一步取代小尺寸薄膜電晶體液晶顯示器 (TFT-LCD)，而成為新一代攜帶型資訊產品、行動電話、個人數位處理器以及攜帶型電腦普遍使用的顯示材料。

有機發光二極體顯示器依驅動方式，可分為被動式 (Passive Matrix, PMOLED) 與主動式 (Active Matrix, AMOLED)。所謂的主動式驅動 OLED (AMOLED)，即是利用薄膜電晶體 (Thin Film Transistor, TFT)，搭配電容儲存訊號，來控制 OLED 的亮度灰階表現。當掃描線掃過後畫素



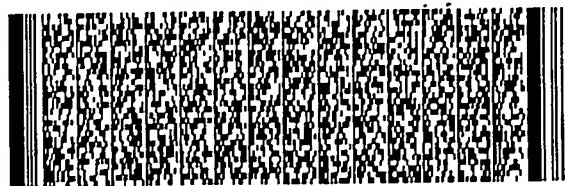
## 五、發明說明 (2)

仍然能保持原有的亮度；至於被動驅動下，只有被掃描線選擇到的畫素才會被點亮。因此在主動驅動方式下，OLED並不需要驅動到非常高的亮度，因此可達到較佳的壽命表現，也可以達成高解析度的需求。

圖一係為AMOLED的結構剖面示意圖，AMOLED的薄膜電晶體(TFT) 1包含一閘極金屬11、一介電絕緣層12、一源/汲極金屬13、一非晶矽層14、摻雜非晶矽15及保護層16。而AMOLED的有機發光二極體2包括一氧化銦錫電極(ITO)21、一有機發光層22及一陰極電極23，且該ITO透明電極21係與源/汲極金屬13相連接。由於AMOLED為一電流驅動元件，若要維持OLED亮度一致，必須提供一固定電流。如圖一所示，電流(如箭頭方向所指)流過TFT 1之源/汲極金屬13，流經ITO層21，再流入有機發光層22和陰極電極23，此時OLED才發光。但是，吾人發現在目前技術中，當給予一固定電流時，OLED亮度仍有下降(decay)的情形發生。

因此，亟需對現有之AMOLED的發光亮度不穩定找出原因並對其結構加以改良，以便能製作出維持OLED發光亮度的AMOLED。

發明內容：





### 五、發明說明 (3)

本發明之主要目的即是提供一種可維持主動式驅動有機發光二極體 (AMOLED) 發光亮度的結構。藉由改良TFT之保護層結構，降低TFT的漏電流，使有機發光二極體 (OLED) 的發光亮度維持穩定。

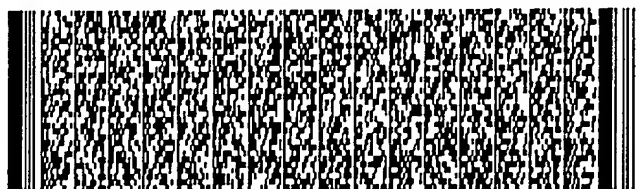
本發明係揭示一種發光亮度穩定之主動式驅動有機電激發光顯示器結構。此種主動式驅動有機電激發光顯示器包括一薄膜電晶體結構和一有機發光二極體結構；其中，該薄膜電晶體結構的保護層係為一多層結構，此多層結構的總厚度較習知保護層的厚度增加，且其每一層可由不同的介電材料所構成。

在本發明另一實施態樣中，該主動式驅動有機電激發光顯示器之薄膜電晶體結構的保護層表面係經過熱氧化處理。

再者，在本發明之又一實施態樣中，該主動式驅動有機電激發光顯示器之薄膜電晶體結構的保護層係由高介電強度材料所構成。

實施方式：

本發明揭露一種可維持主動式驅動有機發光二極體 (AMOLED) 發光亮度的結構。

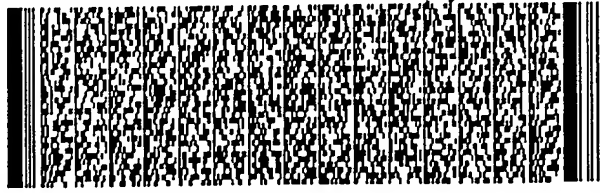
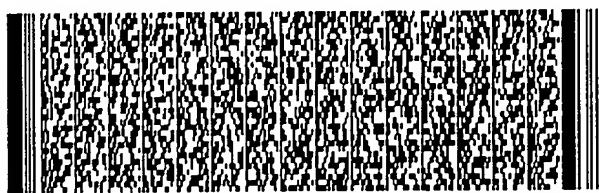


#### 五、發明說明 (4)

透過吾人的研究，找出AMOLED的發光亮度不穩定的發生原因。AMOLED之薄膜電晶體(TFT)1在操作時，會施加一電壓於其閘極金屬11上，所以在該閘極金屬11與該陰極電極23之間，會有一強大電場E，如圖二所示，而TFT 1之保護層16係為一如SiNx的介電材料所構成，此種介電材料在固定電壓下，流過該介電材料之電流與時間之變化圖乃如圖三所示。當保護層16阻絕電流的能力不佳時，在一定時間後，保護層16就會發生崩潰現象，於是大量漏電流經由保護層16流失，如圖四之箭頭B所示。因此，在一定電流供應下，流經ITO層並注入有機發光層22之電流就大幅減少，而造成OLED亮度下降的情形發生。

所以，為要降低此漏電流的發生，讓提供之定電流皆能有效地通過OLED，而非經由其他路徑流失，以維持OLED的發光亮度和增加AMOLED元件的使用壽命(lifetime)，本發明乃藉由改良TFT之保護層結構來達成上述的目的。

圖五係顯示本發明的TFT之保護層結構的第一種實施態樣。製作具多層結構(multi-layer)之保護層26，來增加該保護層26的抗漏電流能力。例如，可鍍製多層(兩層以上)厚度各為3000埃的SiNx或使用SiNx與其他種介電材料交錯鍍製。在圖五中，保護層26係由兩層結構261、262所構成。藉由使保護層之介電層厚度增加，並且使介電膜



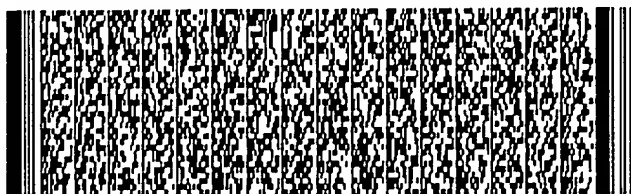
#### 五、發明說明 (5)

因多層鍍製而增加界面，可雙重增強該保護層26的抗漏電流能力。

再者，本發明亦可對保護層的表面進行熱氧化處理，來增加該保護層的抗漏電流能力。圖六係顯示本發明的TFT之保護層結構的第二種實施態樣，例如在鍍製完 $\text{SiN}_x$ 保護層36後，對該 $\text{SiN}_x$ 進行熱氧化處理，使該保護層36的表面36'形成 $\text{SiO}_2$ ，如此亦可增加該保護層36的抗漏電流能力。

另外，圖七係顯示本發明的TFT之保護層結構的第三種實施態樣，亦可使用高介電強度之材料，例如 $\text{SiO}_2$ ，作為製作保護層的材料，來增加該保護層46的抗漏電流能力。

以上所述，係利用較佳實施例詳細說明本發明，而非限制本發明之範圍，而且熟知此類技藝人士皆能明瞭，適當而作些微的改變及調整，仍將不失本發明之要義所在，亦不脫離本發明之精神和範圍。



## 圖式簡單說明

藉由以下詳細之描述結合所附圖式，當明瞭上述之技術內容及本發明之諸多優點，其中：

圖一係為習知之主動式驅動有機電激發光顯示器（AMOLED）的結構剖面示意圖；

圖二係顯示圖一之AMOLED在閘極金屬與陰極電極之間有一強大電場；

圖三係為一介電材料在固定電壓下，流過該介電材料之電流與時間之變化圖；

圖四係顯示圖一之AMOLED有大量漏電流經由保護層流失，如箭頭B所示；

圖五係為本發明之TFT之保護層結構的第一種實施態樣；

圖六係為本發明之TFT之保護層結構的第二種實施態樣；以及

圖七係為本發明之TFT之保護層結構的第三種實施態樣。

## 元件圖號說明：

薄膜電晶體(TFT)1

有機發光二極體2

閘極金屬11

介電絕緣層12

源/汲極金屬13

非晶矽層14

氧化銦錫電極(ITO)21

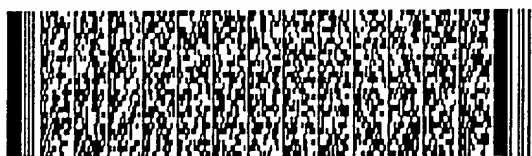
摻雜非晶矽15

保護層16

有機發光層22

陰極電極23

電場E



圖式簡單說明

箭頭B

兩層結構261、262

保護層26、36、46

保護層表面36'



## 六、申請專利範圍

### 1. 一種主動式驅動有機電激發光顯示器結構，包括：

一薄膜電晶體結構，該薄膜電晶體結構包括一閘極金屬、一介電絕緣層、一源/汲極金屬和一保護層，該閘極金屬設置在一基板上，該介電絕緣層覆蓋在該閘極金屬和該基板上，該源/汲極金屬設置在該介電絕緣層上，且位於該閘極金屬之上方，該保護層覆蓋在該源/汲極金屬上，且為一多層結構；以及

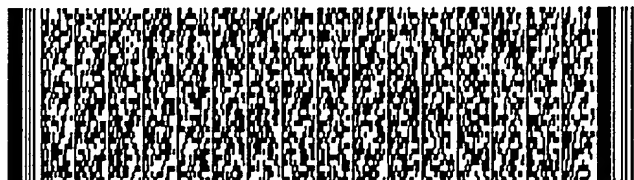
一有機發光二極體結構，該有機發光二極體結構包括一陽極電極、一有機發光層和一陰極電極，該陽極電極與該源/汲極金屬相連接，該有機發光層形成在該陽極電極上，而該陰極電極形成在該有機發光層上。

### 2. 如申請專利範圍第1項所述之主動式驅動有機電激發光顯示器結構，其中該保護層的多層結構之每一層係各由不同的介電材料所構成。

### 3. 一種主動式驅動有機電激發光顯示器結構，包括：

一薄膜電晶體結構，該薄膜電晶體結構包括一閘極金屬、一介電絕緣層、一源/汲極金屬和一保護層，該閘極金屬設置在一基板上，該介電絕緣層覆蓋在該閘極金屬和該基板上，該源/汲極金屬設置在該介電絕緣層上，且位於該閘極金屬之上方，該保護層覆蓋在該源/汲極金屬上，且其表面經過熱氧化處理；以及

一有機發光二極體結構，該有機發光二極體結構



#### 六、申請專利範圍

包括一陽極電極、一有機發光層和一陰極電極，該陽極電極與該源/汲極金屬相連接，該有機發光層形成在該陽極電極上，而該陰極電極形成在該有機發光層上。

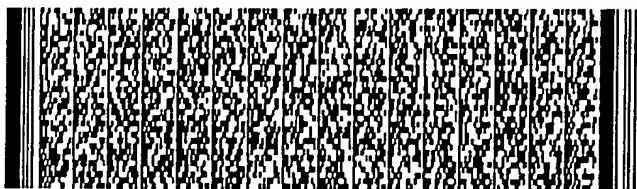
4. 如申請專利範圍第3項所述之主動式驅動有機電激發光顯示器結構，其中該保護層係為 $\text{SiN}_x$ 介電材料，其表面經過熱氧化處理後形成 $\text{SiON}$ 。

5. 一種主動式驅動有機電激發光顯示器結構，包括：

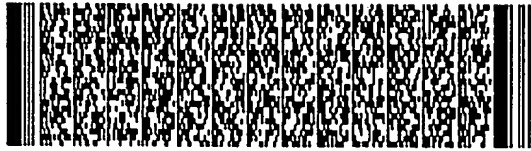
一薄膜電晶體結構，該薄膜電晶體結構包括一閘極金屬、一介電絕緣層、一源/汲極金屬和一保護層，該閘極金屬設置在一基板上，該介電絕緣層覆蓋在該閘極金屬和該基板上，該源/汲極金屬設置在該介電絕緣層上，且位於該閘極金屬之上方，該保護層覆蓋在該源/汲極金屬上，且由一高介電強度材料所構成；以及

一有機發光二極體結構，該有機發光二極體結構包括一陽極電極、一有機發光層和一陰極電極，該陽極電極與該源/汲極金屬相連接，該有機發光層形成在該陽極電極上，而該陰極電極形成在該有機發光層上。

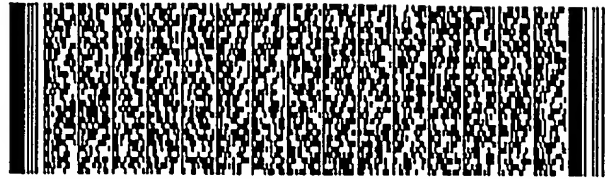
6. 如申請專利範圍第5項所述之主動式驅動有機電激發光顯示器結構，其中該保護層係為 $\text{SiO}_2$ 介電材料所構成。



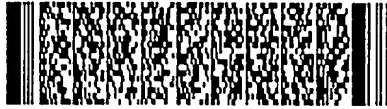
第 1/13 頁



第 2/13 頁



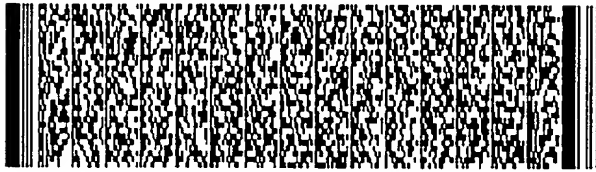
第 3/13 頁



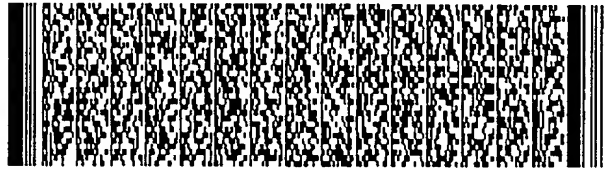
第 4/13 頁



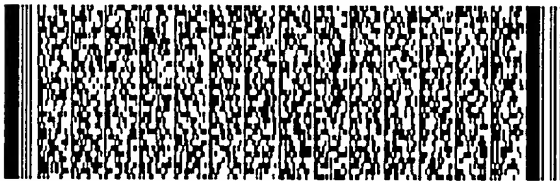
第 5/13 頁



第 5/13 頁



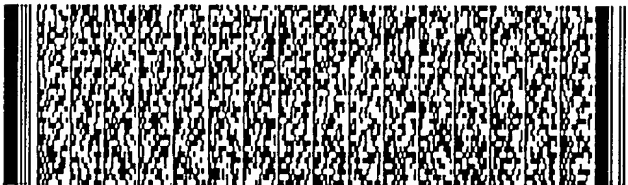
第 6/13 頁



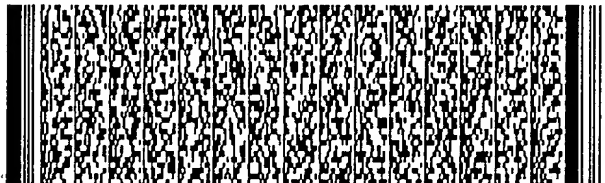
第 6/13 頁



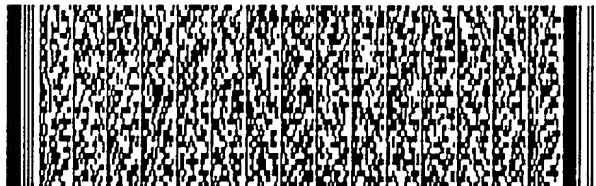
第 7/13 頁



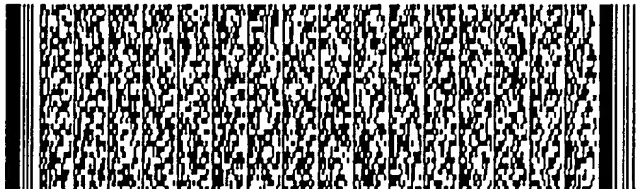
第 8/13 頁



第 8/13 頁



第 9/13 頁



第 10/13 頁



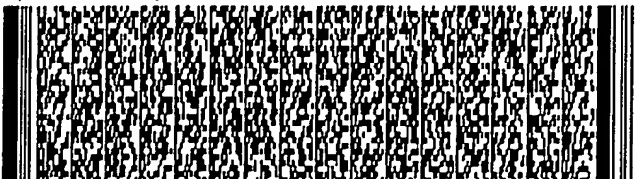
第 10/13 頁



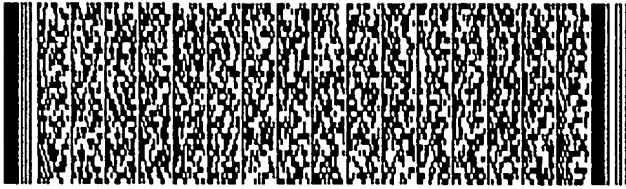
第 11/13 頁



第 12/13 頁







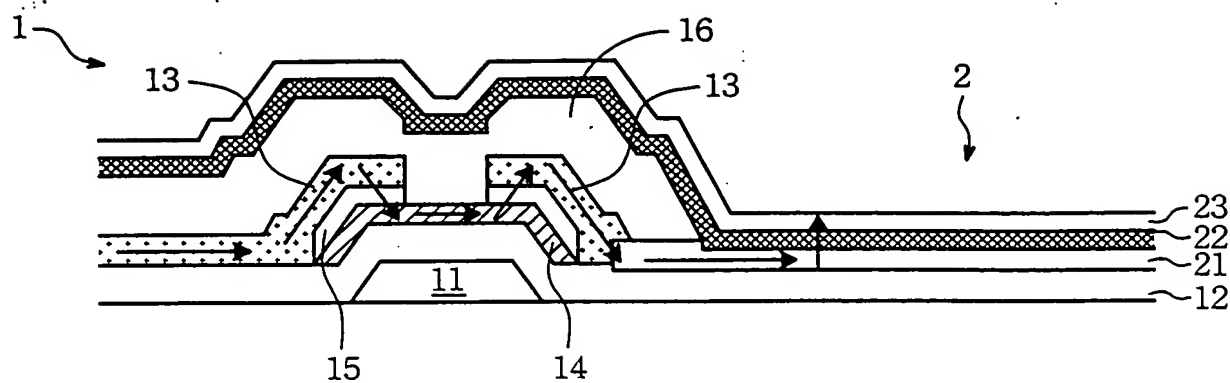


圖 一

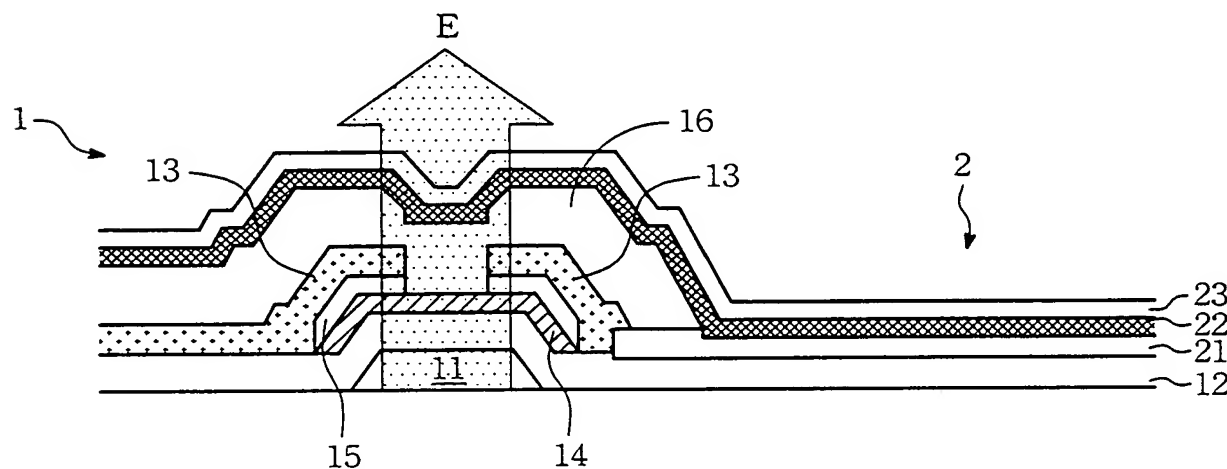


圖 二

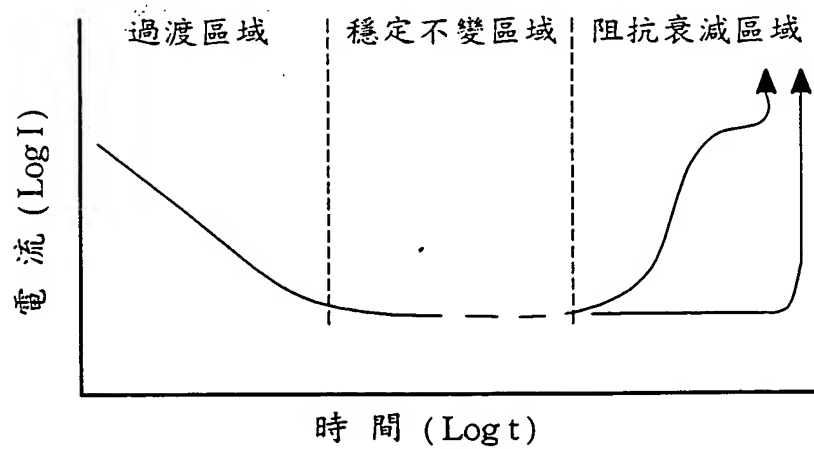


圖 三

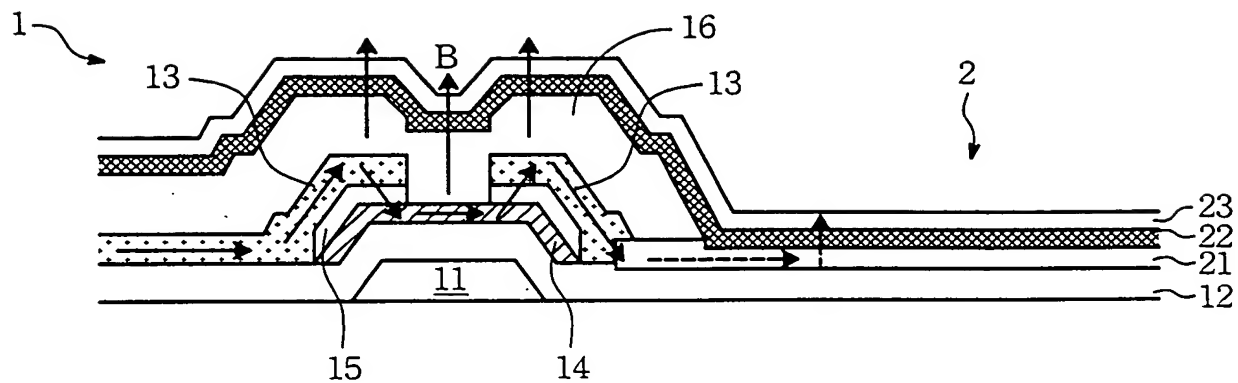


圖 四

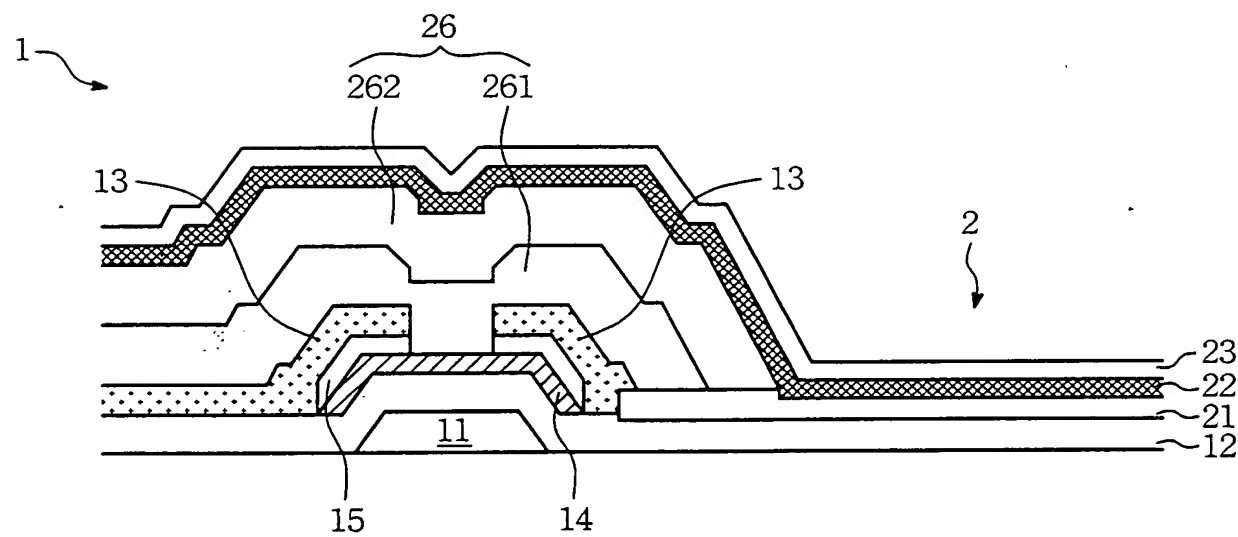


圖 五

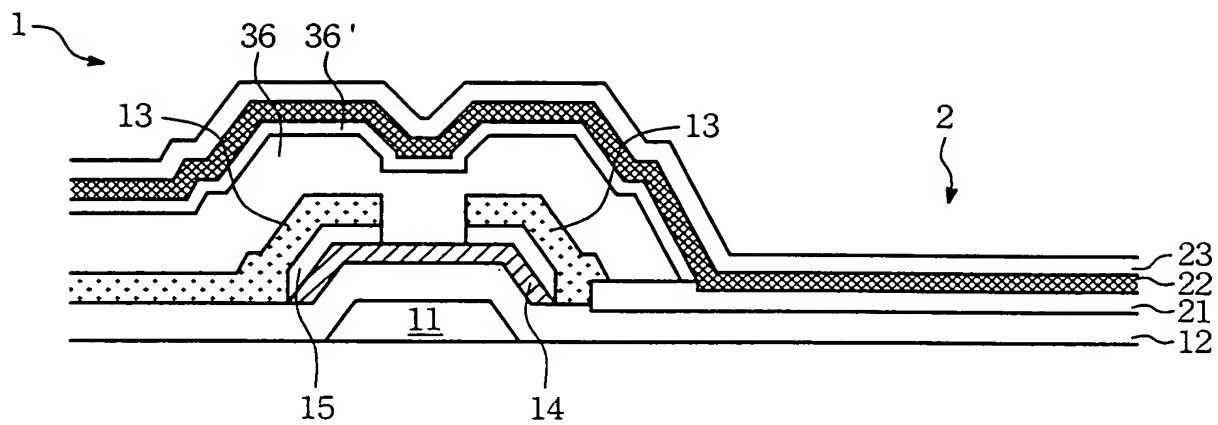


圖 六

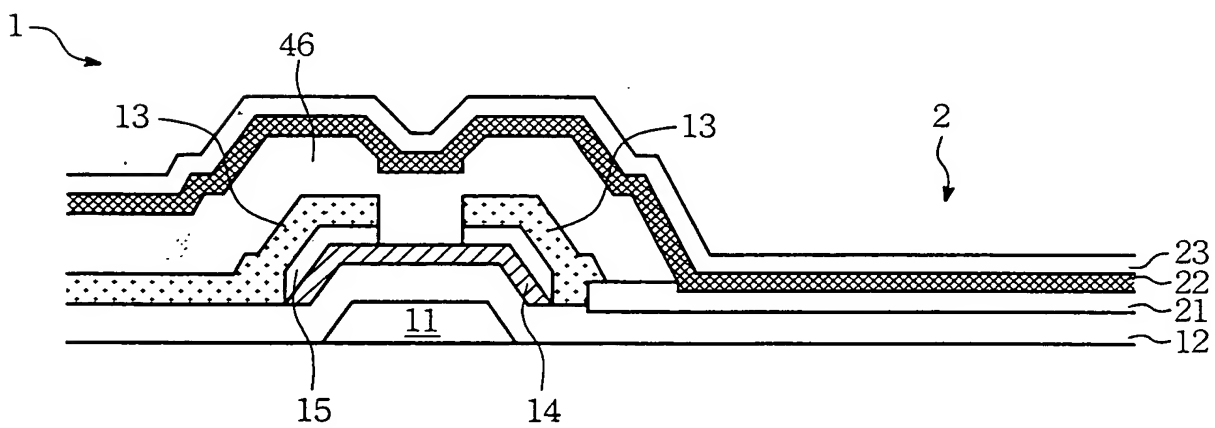


圖 七